

**POTENSI PEMANFAATAN *Ulva lactuca* DAN *Sargassum* sp.
DI TIGA KAWASAN PANTAI KABUPATEN GUNUNGKIDUL**

Aniek Prasetyaningsih*, Djoko Rahardjo
Universitas Kristen Duta Wacana Yogyakarta
Email: aniek@staff.ukdw.ac.id

ABSTRAK

Ulva lactuca dan *Sargassum* sp. merupakan rumput laut yang banyak ditemukan di perairan pantai Kabupaten Gunungkidul hingga saat ini belum diketahui manfaat lainnya selain sebagai bahan makanan. Potensi bioaktif kedua makroalga tersebut di Gunungkidul belum banyak dikaji. Oleh karena itu kajian potensi pemanfaatan *U. lactuca* dan *Sargassum* di Kabupaten Gunungkidul perlu dilakukan untuk mengetahui kandungan bahan aktif serta bioaktivitas makroalga tersebut. Penelitian dilaksanakan bulan Maret sampai Oktober 2017 di Pantai Drini, Sepanjang dan Wediombo Kabupaten Gunungkidul. Ekstraksi sampel menggunakan metode bertingkat etanol 70% dan etil asetat. Pemisahan senyawa aktif digunakan kolom kromatografi gradien hexane : etil asetat. Identifikasi senyawa aktif menggunakan uji fitokimia, TLC dan GC-MS, sedangkan *bioassay* ekstrak sebagai antijamur dan antibakteri. Hasil uji fitokimia dan TLC menunjukkan adanya spot alkaloid, terpenoid dan glukosa. Ekstrak kasar *U. lactuca* dan *Sargassum* sp. dapat berfungsi sebagai antimikroba uji, sedangkan hasil fraksinasi hanya fraksi ke 3 *U. lactuca* yang memiliki kemampuan antibakteri maupun antijamur. Uji MIC pada *U. lactuca* menunjukkan hasil terbaik sebesar 6,25 µg/ml ekstrak kasar dan 25 µg/ml pada fraksi ke 3. Hasil GC-MS, ditemukan 15-22 senyawa aktif yang dapat berfungsi sebagai antibakteri, antijamur, bahan bakar dan bahan industri.

Kata kunci : Makroalga, *Sargassum*, *Ulva*, Fraksi

PENDAHULUAN

Kabupaten Gunungkidul mempunyai garis pantai sepanjang ± 70 km dan sangat potensial untuk dikembangkan sebagai pusat pertumbuhan ekonomi baik melalui pengembangan wisata alam ataupun melalui kegiatan ekonomi berbasis pemanfaatan sumberdaya laut, seperti ikan, lobster dan makroalga. Data DKP Kabupaten Gunungkidul tahun 2007, mencatat beberapa jenis makroalga yang telah dimanfaatkan oleh masyarakat pesisir secara tradisional yaitu jenis *Gracilaria* sp., *Gelidium* sp., dan *Sargassum* sp. yang tersebar di lima kecamatan yaitu Panggang, Saptosari, Tanjungsari, Tepus dan Girisubo. Hasil observasi yang dilakukan oleh Rahardjo (2006) menyatakan bahwa di kabupaten Gunungkidul, ditemukan 13 kawasan pantai yang ditumbuhi makroalga, namun diantara pantai tersebut, hanya kawasan pantai Sundak, Kukup dan Krakal yang telah dimanfaatkan oleh masyarakat secara intensif, sementara kawasan pantai yang lain belum ada upaya pemanfaatan oleh masyarakat. Jenis makroalga yang sudah ada sekitar 12 spesies, salah satunya adalah *S. duplicatum*, saat ini, Phaeophyceae (*Sargassum* sp. dan *Turbinaria* sp.) belum dimanfaatkan secara optimal (Williams, 2007). Makroalga hijau, merah ataupun coklat merupakan sumber potensial senyawa bioaktif yang sangat bermanfaat bagi pengembangan industri farmasi seperti sebagai anti bakteri, anti tumor, anti kanker atau sebagai *reversal agent* dan industri agrokimia terutama untuk *antifeedant*, fungisida dan herbisida (Bachtiar, 2007).

Alga yang banyak ditemukan di sepanjang Pantai Gunungkidul adalah *Ulva lactuca* dan *Sargassum polycystum*. Dari penelitian yang telah dilakukan, *Ulva* dan *Sargassum* yang ditemukan di pantai Sepanjang dan Drini, Gunungkidul memiliki potensi sebagai antibakteri, antifungi dan antioksidan (Prasetyaningsih dan Rahardjo, 2015). *Ulva lactuca* disebut dengan selada laut yang banyak klorofil dalam sel-selnya sehingga memberikan warna hijau pada laut. Metabolit sekunder yang terkandung dalam alga adalah senyawa kimia terpenoid dan aromatik yang mempunyai zat bioaktif sebagai antimikroba, antifungi, dan antioksidan. komponen bioaktif senyawa fenolik dan polisakarida sulfat dan aktivitas anti hiperlipidemia, anti kanker dan antioksidan (Godard dkk., 2009). demikian juga senyawa politer, karotenoid, senyawa phenolik dan phlorotannin dan yang

lainnya berasal dari algae (Holdts and Kraan, 2011; Pacheco dkk. 2010; Takaichi, 2011). *Sargassum* sp. yang dikenal di Indonesia.

Oleh karena itu penelitian lebih intens dalam hal bioprospeksi makroalga khususnya genus *Ulva* dan *Sargassum* perlu dilanjutkan untuk melakukan evaluasi profil dan potensi senyawa aktif dalam ekstrak kedua spesies algae tersebut. Diharapkan penelitian ini dapat terus dilakukan untuk mendapatkan informasi secara komprehensif terkait keanekaragaman dan karakteristik ekologi makroalga serta potensi pemanfaatan makroalga di kawasan pesisir Gunungkidul, sehingga dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan untuk menentukan jenis rumput laut yang potensial dan mempunyai nilai ekonomi tinggi untuk dibudidayakan dalam upaya pengembangan ekonomi masyarakat secara berkelanjutan.

BAHAN DAN METODE

Waktu dan Lokasi Penelitian :

Penelitian ini dilaksanakan bulan Maret sampai Bulan Oktober 2017. Pengambilan sampel alga dilakukan di 3 lokasi yaitu Pantai Sepanjang, Drini dan Wediombo Gunungkidul Yogyakarta (Gambar1). Ekstraksi dan identifikasi senyawa aktif dilakukan di Laboratorium Fakultas Bioteknologi, Universitas Kristen Duta Wacana Yogyakarta. Pengukuran parameter lingkungan nitrat, fosfat, dan kekeruhan dilakukan di BBTCLPP Yogyakarta, pemisahan dengan kolom kromatografi dilakukan di Laboratorium terpadu Universitas Gadjah Mada Yogyakarta sedangkan Uji GC-MS dilakukan di Laboratorium MIPA, Universitas Udayana Bali.

Ekstraksi dan Identifikasi

Ekstraksi sampel digunakan metode bertingkat etanol 70% : etil asetat masing-masing 2x24 jam. Pemisahan senyawa aktif digunakan kolom kromatografi gradien yang terdiri dari etil asetat : hexan dengan perbandingan (0% : 100%), (35%: 65%), (100%:0%) dan metanol.

Identifikasi Senyawa Aktif

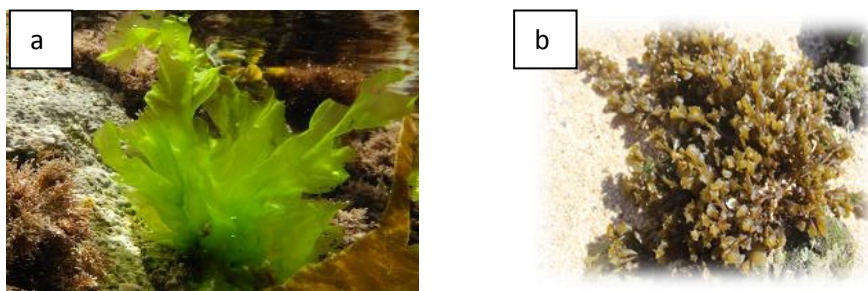
Profiling senyawa aktif menggunakan TLC (*Thin Layer Chromatography*) untuk mengetahui jenis senyawa aktif secara kualitatif dan reagen vanilin/ sulfuric acid (reagen universal), *anisadehyde sulfuric acid* (deteksi senyawa terpena, fenol, steroid), Dregendorff's reagent (deteksi senyawa alkaloid, senyawa nitrogen) dan Ninhydrin deteksi asam amino, amin dan peptida. Uji Fitokimia menggunakan reagen Mayer dan Wagner, uji Saponin dengan Liebermann-Burchard dan Uji Salkowski, Uji Flavonoid menggunakan uji Bate-Smith-Metcalf dan Uji Wilstater serta uji Tanin/polifenol menggunakan uji Gelatin dan Uji Ferriklorida. GC-MS diatur pada suhu 100 °C, dan kenaikan suhu 10°C/menit. Suhu injection detektor MS 270°C.

Bioassay

Bioassay sebagai antibakteri (*Pseudomonas aeruginosa*, *Shigella sonnei*, *Escherichia coli*) dan antijamur *Candida albicans* digunakan indikator MTT ((3-(4,5-Dimethyl-2thiazolyl)-2,5-diphenyl-2H tetrazolium bromide).

HASIL DAN DISKUSI

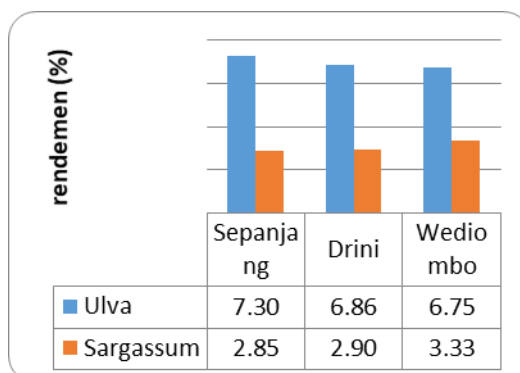
Sampling *Sargassum* sp. dan *U. lactusa* telah dilakukan di 3 lokasi pada bulan Juli sampai Nopember 2017. Hal ini dikarenakan perubahan iklim yang terjadi, sangat berpengaruh pada bulan basah dan bulan kering serta tinggi rendahnya gelombang. Dari 3 jenis *Ulva* dan *Sargassum* yang ditemukan di ketiga pantai, dipilih spesies *U. lactuca* dan *Sargassum* sp. Untuk diteliti lebih lanjut (Gambar 2).



Gambar 2. Alga hasil sampling a). *Ulva* dan b). *Sargassum*

Hasil Rendemen Ekstraksi Makroalga

Ekstraksi dilakukan bertingkat dengan menggunakan etil asetat dan metanol (70%), dari ekstraksi tersebut dihasilkan rendemen yang berbeda untuk setiap jenis dan lokasi sampling alga. Dari hasil ekstraksi *Ulva* dari Pantai Sepanjang memiliki rendemen tertinggi dibandingkan dengan sampel lainnya (Gambar 3). Pantai Sepanjang dengan paparan sinar matahari yang terik dan garis pantai yang lebih lebar dapat menyebabkan pembentukan metabolit sekunder yang lebih tinggi sebagai usaha untuk melindungi diri. Hal ini sesuai dengan pendapat yang menyatakan bahwa salah satu faktor yang berpengaruh terhadap produksi pigmen adalah radiasi UV matahari terutama pigmen karotenoid yang berfungsi sebagai antiradikal bebas bagi alga (Denault dkk, 2000).



Gambar 3. Histogram hasil ekstraksi *Ulva* dan *Sargassum* dari 3 lokasi pantai

Identifikasi Senyawa aktif

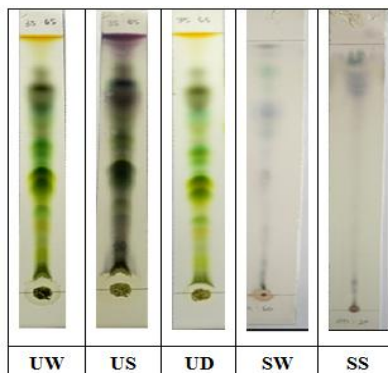
Skrining Fitokimia dari *Ulva* dan *Sargassum* di ketiga pantai, menunjukkan bahwa semua alga mengandung saponin, tetapi tidak ditemukan uji positif pada alkaloid, flavonoid dan tannin, akan tetapi dari hasil TLC dengan fase gerak etil asetat: n-heksan (35:65) menunjukkan adanya kandidat senyawa aktif yang cukup banyak (Tabel 1, Gambar 4).

Tabel 1. Hasil identifikasi senyawa aktif ekstrak kasar dan hasil fraksinasi dengan **Anisaldehyd** pada TLC

Asal Sampel	Jenis Alga	Kandidat Senyawa Aktif									
		Glukosa		Flavonoid		Terpenoid		Saponin		Asam amino	
		E	F	E	F	E	F	E	F	E	F
		K	R	K	R	K	R	K	R	K	R
Drini	<i>Ulva</i>	√	√	√	-	√	√	√	-	-	-
	<i>Sargassum</i>	√	√	√	√	-	-	-	-	√	√
Sepanjang	<i>Ulva</i>	√	√	√	-	√	√	√	-	-	-
	<i>Sargassum</i>	√	√	√	√	-	-	-	-	√	√
Wediombo	<i>Ulva</i>	√	√	√	-	√	√	√	-	-	-
	<i>Sargassum</i>	√	√	√	√	-	-	-	-	√	√

Keterangan : EK : Ekstrak kasar, FR : Fraksinasi

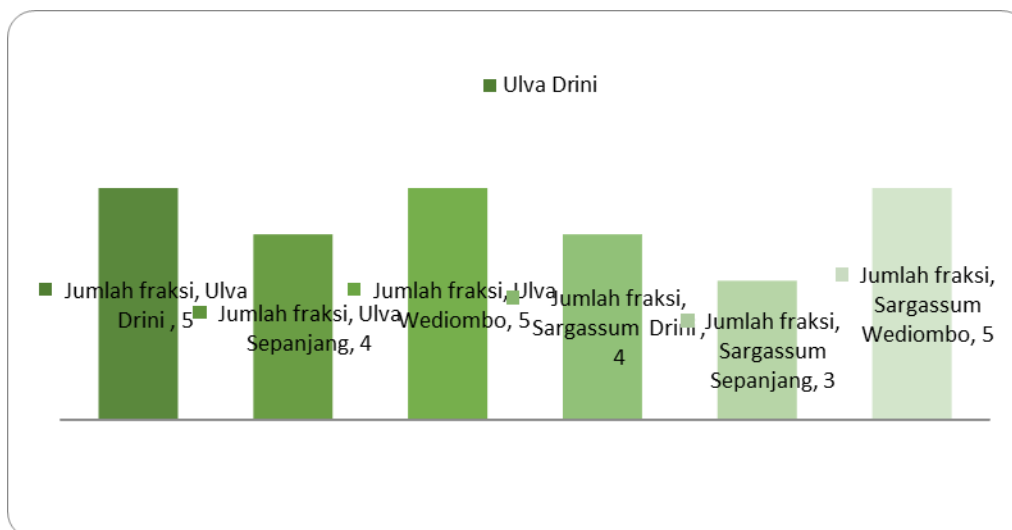
Hal ini dimungkinkan kecilnya konsentrasi dalam ekstrak sehingga tidak terdeteksi dengan uji fitokimia. Hal lain adalah adanya kandungan garam dalam ekstrak dapat berpengaruh reaksi hal ini sesuai dengan Noyer dkk.,(2011) bahwa ekstrak etanol/methanol dari biota laut, memiliki kadar garam yang cukup tinggi. Oleh karena itu, tahapan awal dari isolasi harus dilakukan dengan eliminasi kandungan anorganik ini terlebih dahulu.



Gambar 4 : Profil Senyawa Aktif Ekstrak Kasar Pada TLC UW : *Ulva Wediombo*, US : *Ulva Sepanjang*, UD : *Ulva Drini*, SW : *Sargassum Wediombo*, SS : *Sargassum Sepanjang*

Hasil Kolom Kromatografi :

Pemisahan ekstrak kasar ke 2 jenis algae dari 3 lokasi dilakukan menggunakan kolom kromatografi dengan fase diam Silika gel Merck KGaA berukuran 60 (0.063-0.200 mm) nomor 1.07734.1000, dan metanol 9070-05 sebagai penjenruh. Hasil dari kolom kromatografi didapatkan beberapa fraksi (Gambar 5). Dari hasil pemisahan menunjukkan warna yang berbeda, dan menunjukkan adanya kelompok senyawa aktif pada kolom kromatografi. Diduga bahwa setiap fraksi yang berbeda warna menunjukkan berbeda kelompok senyawa aktifnya, hasil ini didukung dengan adanya pendaran dibawah UV pada panjang gelombang 366 nm (Gambar 6.)



Gambar 5. Histogram jumlah fraksi hasil kolom kromatografi

Hasil GC-MS Fraksi

Ekstrak yang menunjukkan hasil uji positif sebagai antijamur, antifungi dan antioksidan, diidentifikasi senyawa aktifnya menggunakan GC-MS. Fraksi terpilih yang diuji GC-MS yaitu fraksi 4 ekstrak *Ulva Wediombo* dan fraksi 2 ekstrak *Sargassum* dari *Wediombo*. Pemilihan fraksi karena memberikan hasil positif penghambatan pada mikroba uji. Hasil GC-MS fraksi 4 ditemukan sebanyak 20 senyawa aktif (Tabel 2, Gambar 7) yang bermanfaat sebagai antibakteri, antioksidan, bahan untuk industri (makanan lilin dan plastik) dan bahan bakar

Tabel 2. Hasil GC-MS sampel Fraksi ke- 4 *Ulva lactuca* Pantai Wediombo

No.	Nama komponen	Persentase (%)	Manfaat
1	Silane, dimethoxymethyl-	5,96	Antibakteri
2	Phenol, 2-ethyl-	6,75	Antibakteri, Antijamur
3	3,3-Dimethoxy-2-butanone	11,29	Antibakteri
4	1,3-Dioxolane-4-methanol, 2-ethyl-	7,10	Antibakteri
5	Trimethoxy-p-xylene	9,99	Bahan bakar
6	Decane (CAS) n-decane	12,44	Antibakteri
7	Decane	15,49	Antibakteri
8	Cyclotetrasiloxane, octamethyl-	3,05	Bahan kosmetik
9	2,2'-Bis-trimethylsilyl benzhydry	1,01	Katalis
10	Cyclopentasiloxane, decamethyl	1,57	Bahan kosmetik Bahan bakar
11	Benzeneacetic acid, 3-methoxy-alpha	1,05	Biolarvasida
12	Hexasiloxane	1,97	Bahan kosmetik
13	Tetradecanoic acid, methyl ester (CAS) methyl	2,63	Bahan kosmetik Bahan bakar
14	Cyclooctasiloxane, hexadecamethyl	1,75	Bahan kosmetik Bahan bakar
15	Hexadecanoic acid, methyl ester (CAS) Methyl	8,97	Antioksidan bahan bakar
16	Benzenepropanoic acid	2,39	Antibakteri
17	1,1,3,3,5,5,7,7,9,9,11,11,13,13-tetradecamethyl	1,75	Penurun kadar asam urat

pertumbuhan bakteri dan jamur, oleh karena itu, kemampuan bioktivitas ekstrak hanya menghambat saja, tetapi belum dapat membunuh, namun demikian pertumbuhan *C. albicans* pada media LB tidak menunjukkan pertumbuhan sebaik pada bakteri uji. Hal ini menunjukkan bahwa bioaktivitas sebagai antijamur lebih baik dibandingkan sebagai antibakteri

Tabel 4. Hasil Uji Antibakteri Fraksi dari ke 3 Pantai dan 3 Spesies Alga

Lokasi	Bakteri	Ulva		Sargassum	
		Menghambat	Membunuh	Menghambat	Membunuh
Drini	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	+	-	-	-
Sepanjang	<i>Escherichia coli</i>	+	-	-	-
Wediombo	<i>Candida albicans</i>	+	-	-	-
	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	+	-	+	-
	<i>Shigella sonnei</i>	+	-	+	-

Keterangan : (+) positif dapat menghambat/membunuh bakteri, (-) negatif tidak dapat membunuh atau menghambat bakteri

Hasil Uji MIC Antimikrobia

Dari hasil uji MIC terhadap ke 4 mikrobia uji , maka hasil yang paling baik adalah pada hasil bioaktivitas sebagai antijamur *Candida albicans*, hampir semua fraksi memiliki kemampuan untuk menghambat pertumbuhan jamur *Candida* . Efektivitas penghambatan yang paling tinggi dihasilkan dari ekstrak kasar *Ulva* dengan MIC 6,25 µg/ml (Tabel 5), dibandingkan dengan hasil fraksi. Hal ini dapat dipahami, karena ekstrak kasar masih mengandung seluruh bahan organik dan bahan-bahan lain yang terekstrak, sedangkan hasil fraksinasi hanya mengandung beberapa senyawa aktif saja.

Tabel 5. Hasil Uji MIC Ekstrak kasar dan hasil fraksinasi pada *Ulva* dan *Sargassum*

Sampel	Konsentrasi (µg)	Pertumbuhan Bakteri/ jamur			
		<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	<i>Shigella sonnei</i>	<i>Escherichia coli</i>	<i>Candida albicans</i>
<i>Ulva lactuca</i>	50	+	+	+	-
Wediombo	25	+	+	-	-
Fraksi 4	12,5	-	-	-	-
	6,25	-	-	-	-
	3,125	-	-	-	-
<i>Sargassum</i>	50	+	+	-	-
Wediombo	25	+	-	-	-
hasil Fraksi 2	12,5	-	-	-	-
	6,25	-	-	-	-
	3,125	-	-	-	-
Ekstrak kasar	50	+	+	+	+
<i>Ulva</i> Pantai	25	+	+	+	-
Wediombo	12,5	+	+	+	-
	6,25	+	-	+	-
	3,125	-	-	-	-
Ekstrak kasar	50	+	+	+	+
<i>Sargassum</i>	25	+	+	+	+
Wediombo	12,5	+	+	+	+
	6,25	+	+	+	+
	3,125	-	-	-	-

Keterangan: (+) Positif, ada bioaktivitas ekstrak dan tidak terdapat pertumbuhan bakteri/jamur, (-) Negatif tidak ada bioaktivitas ekstrak dan ada pertumbuhan bakteri/ jamur

Tabel 6. Hasil Bioaktivitas MIC Fraksi Pada Mikrobial Uji

Sampel	MIC (μg)			
	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	<i>Shigella sonnei</i>	<i>Escherichia coli</i>	<i>Candida albicans</i>
<i>Ulva lactuca</i> Pantai Wediombo hasil Fraksinasi (Fraksi 4)	12,5	25	25	50
<i>Sargassum</i> Pantai Wediombo hasil Fraksinasi (Fraksi 2)	25	50	-	-
Ekstrak kasar <i>Ulva lactuca</i> Pantai Wediombo	6,25	12,5	6,25	50
Ekstrak kasar <i>Sargassum</i> Pantai Wediombo	6,25	6,25	6,25	6,25

Keterangan: (-) Negatif tidak dapat menghambat/ membunuh bakteri (Sampel tidak memiliki aktivitas antibakteri)

KESIMPULAN

1. Rendemen ekstrak tertinggi sebesar 7,3 % sampel *U. lactuca* dari Pantai Sepanjang
2. Hasil uji fitokimia senyawa aktif ekstrak kasar menunjukkan hanya mengandung senyawa aktif golongan saponin, namun dari hasil profiling TLC dengan *solvent* etilasetat dan hexane, adanya spot alkaloid, terpenoid dan glukosa
3. Hasil uji bioaktivitas sebagai antimikrobia, ekstrak kasar semua alga dapat berfungsi sebagai antimikrobia uji, sedangkan hasil fraksinasi hanya fraksi ke 3 *Ulva lactuca* yang memiliki kemampuan antibakteri maupun antijamur .
4. Baik ekstrak kasar maupun hasil fraksinasi dapat berperan sebagai antioksidan.
5. Hasil MIC menunjukkan ekstrak kasar memiliki MIC yang paling kecil (6,25 $\mu\text{g/ml}$) dibandingkan dengan hasil fraksinasi (25 $\mu\text{g/ml}$).

DAFTAR PUSTAKA

- Bachtiar, A. (2007). Penelusuran Sumber Daya Hayati Laut (Alga) Sebagai Biotarget Industri. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Padjadjaran, Jatinagor
- Denault, M., Stieve, E., & Valiela I. (2000). Effect of Nitrogen Load and Irradiance on Photosynthetic Pigment Concentration in *Cladophora vagabunda* and *Gracilaria tiovahiae* in Estuaries of Waquoit Bay. *Biology Bulletin*, 199(2): 223–225.
- Godard M., Décorde K., Ventura E., Soteras G., Baccou J.C., Cristol J.P., Rouanet J.M. (2009). Polysaccharides from the green alga *Ulva rigida* improve the antioxidant status and prevent fatty streak lesions in the high cholesterol fed hamster, an animal model of nutritionally-induced atherosclerosis. *Food Chem.* ;115(1):176–180.
- Holdt, S.L and Kraan, S. (2011). Bioactive compounds in seaweeds. *J. Phycol.* 23: 543-597
- Noyer, C., Thomas, O.P., Becerro, M.A. (2011). *Patterns of Chemical Diversity in the Mediterranean Sponge Spongia lamella*. PloS One 6, p.e20844. DOI: 10.1371 /journal.pone.0020844.
- Pancheco, F C, Nordstrom, L., Souto, ML, Martin, MN, Fernandez JJ, Daranas, AH. 2010. Studies on Polyeter Produced by Red Algae. *Marine Drugs*.8: 1178-1188
- Prasetyaningih A. dan D. Rahardjo. (2013). *Keanekaragaman Jenis dan Pemanfaatan Makroalga di Kawasan Pesisir Kabupaten Gunung Kidul*. Prosiding Seminar Nasional UIN-Malang.
- Prasetyaningih A. Djoko Rahardjo. (2015). *Ekologi dan Potensi Pemanfaatan Makroalga di Pantai Sepanjang dan Drini, Kabupaten Gunung Kidul*. Laporan Penelitian-Perpustakaan UKDW.

- Rahardjo D., (2006). Kajian Potensi Kawasan Pesisir dan Laut Daerah Istimewa Yogyakarta. Laboran Penelitian Fakultas Biologi. Universitas Kristen Duta Wacana.
- Takaichii, S. (2011). Caroteoids in Algae. *Mar. Drugs*. 9:1101-1118
- Williams, A. M. (2007). *Analysis of Benefits of Sargassum on Galveston Island and Indications for Beach Management Policy*. [Thesis]. Graduate Studies of Texas A & M University. Texas. USA.